

OSPA 2009/K

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-045782

(43)Date of publication of application : 18.02.1994

(51)Int.Cl. H05K 9/00

(21)Application number : 04-216486 (71)Applicant : KANSAI PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1992 (72)Inventor : NAGANO TOSHIAKI
KOGURE HIDEO
IWAZAWA NAOZUMI
MAKI SATORU

(54) RADIO WAVE ANTI-REFLECTION BODY AND METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a radio wave anti-reflection body and a method, where the anti-reflection body is excellent in radio wave shielding power and radio wave reflection preventing power even if it is formed into a light and thin film.

CONSTITUTION: A radio wave reflecting metal layer (A), a support layer (B) which can be interposed between the metal layer (A) and a resin layer (C) if necessary, the resin layer (C) which contains powder of ferrite or carbon and ferroelectric material if necessary, a support layer (D) which can be interposed between the metal layer (C) and a coating layer (E) if necessary, and the pattern coating layer (E) which is 10⁻³ to 1010Ω.cm in surface resistivity are successively laminated. A radio wave reflection preventing body of this design is formed on a structure.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.1999

[Date of sending the examiner's decision 17.10.2000
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3209453

[Date of registration] 13.07.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection] 2000-18014

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection] 13.11.2000

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3209453号
(P3209453)

(45)発行日 平成13年9月17日(2001.9.17)

(24)登録日 平成13年7月13日(2001.7.13)

(51)Int.Cl.⁷
H 05 K 9/00

識別記号

F I
H 05 K 9/00

M

請求項の数7(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-216486
(22)出願日 平成4年7月22日(1992.7.22)
(65)公開番号 特開平6-45782
(43)公開日 平成6年2月18日(1994.2.18)
審査請求日 平成11年6月28日(1999.6.28)

前置審査

(73)特許権者 000001409
関西ペイント株式会社
兵庫県尼崎市神崎町33番1号
(72)発明者 長野 利昭
神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号
関西ペイント株式会社内
(72)発明者 木暮 英雄
神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号
関西ペイント株式会社内
(72)発明者 岩沢 直純
神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号
関西ペイント株式会社内
(74)代理人 100079256
弁理士 片桐 光治
審査官 内田 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電波反射防止体および電波反射防止方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製電波反射体層(A)、粒子径1.0
0 μm以下のフェライトおよびカーボンから選ばれた少なくとも1種の粉末を含有する樹脂層(C)、および複数個の幾何学的模様を互いに接触しないように配列してなる、金属粉末を含有する体積固有抵抗値が10⁻³～10⁵ Ω・cmであり膜厚が5～500 μmのパターン塗膜層(E)を順次積層してなる構造を有し、該パターン塗膜層(E)の模様における非塗膜部/塗膜部の比が0.05～2.0であり、パターン塗膜が市松模様、多角形又は円であることを特徴とする電波反射防止体。

【請求項2】 金属製電波反射体層(A)と樹脂層(C)との間に支持体層(B)を介在させることを特徴とする請求項1記載の電波反射防止体。

【請求項3】 樹脂層(C)がさらに高誘電材を含有す

2

ることを特徴とする請求項1又は2記載の電波反射防止体。

【請求項4】 樹脂層(C)とパターン塗膜層(E)との間に支持フィルム層(D)を介在させることを特徴とする請求項1ないし3項の何れかの項に記載の電波反射防止体。

【請求項5】 パターン塗膜層(E)上に、さらにクリヤまたは着色塗膜層(F)を設けてなることを特徴とする請求項1ないし4項の何れかの項に記載の電波反射防止体。

【請求項6】 構造体上に、請求項1ないし5項の何れかの項に記載の電波反射防止体を形成することを特徴とする電波反射防止方法。

【請求項7】 金属表面を有する電波反射構造体上に、請求項1ないし5の何れかの項に記載の電波反射防止体

から金属製電波反射体層（A）を除いた積層体を形成することを特徴とする電波反射防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電波による障害を防止でき、かつ薄膜化および軽量化できる電波反射防止体および電波反射防止方法に関する。

【0002】

【従来の技術およびその課題】従来、電子機器などにおける電波による誤作動などを回避するために、電子機器のハウジングに導電性塗料を塗布する方法やプラスチック基材上に亜鉛、アルミニウム、鉄、銅などの金属薄膜をメッキ、貼り合せ、蒸着などによって形成する方法等が知られている。しかしながら上記ハウジングに導電性塗料を塗布する方法においては電波遮蔽効果が小さく、また経時に効果が低下しやすいという欠点がある。またプラスチック基材上に金属薄膜を形成する方法においては、電波を反射する量が多く、二次的な電波による障害の問題がある。さらに特開平2-241098号公報には、フィルムの表面に導電性金属を用いて幾何学的模様を描いて成る電磁波シールド用フィルムが記載されており、このものは電磁波の遮蔽性に優れていることが示されているが、これらのものはいずれも電子機器等より発生する電磁波の漏えい防止あるいは外部からの電磁波による電子機器の誤作動等を防止するための遮蔽材料としては有効に作用し得るが、例えば橋りょう、建築物などによる電波の反射に起因するレーダーの偽像等の電波障害を防止するためには有効に作用しない。

【0003】電波の反射によるこれらの障害を防止するものとして、フェライト又はフェライトと金属粉末もしくはカーボン粉末との混合物を有機高分子中に分散させてなる電波吸収材料が知られている。しかしながら、上記材料で実用的な吸収特性を得るためにには狭帯域周波数（有効帯域幅0.5～1GHz未満程度）の電波の場合でも少なくとも重量4kg/m²以上で膜厚1mm以上、広域周波数（有効帯域幅1～5GHz程度）の電波の場合には少なくとも重量約1.2kg/m²以上、4.5mm以上の膜厚が必要である。したがって使用に際しては厚みおよび重量が大きく施工業性が悪く、また建造物等に施工する場合には建造物全体の強度、バランスに配慮が必要となる等の欠点を有している。そこで薄膜、軽量で施工業性が良く、電波遮蔽能および電波反射防止能の優れた電波反射防止体の開発が要望されていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するため電波反射防止体および電波反射防止方法について鋭意研究の結果、金属などの電波反射体上に、特定の粉末を含有する樹脂層、および特定の表面固有抵抗値を有し、かつ金属粉末を含有する幾何学的模様状の塗膜を形成することによって、電波を遮蔽し、かつ優れた

電波反射防止能を発揮することを見出し本発明を完成するに至った。

【0005】本発明の上記効果は、従来の技術からは全く予測困難なものである。すなわち、本発明の特徴は、本来、電波の反射体として作用する金属粉末を含有するパターン塗膜層を、特定の構成を持つ構造体の上に装着することにより驚くべきことには従来にない軽量にして薄膜においても効果的に電波の反射を防止できることを見出したことにある。すなわちパターン塗膜層の塗膜部のみでは殆んど電波反射体として作用し、また当該パターン塗膜層がない場合には従来のものと同様な、重量が大きく厚膜のフェライト膜層が必要となるが、上述の如き効果を有する本発明によって解決したものである。

【0006】すなわち本発明は、金属製電波反射体層（A）、必要ならば介在してもよい支持体層（B）、フェライトおよびカーボンから選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材を含有する樹脂層（C）、必要ならば介在してもよい支持フィルム層（D）および複数個の幾何学的模様を互いに接触しないように配列してなる、金属粉末を含有する体積固有抵抗値が10⁻³～105Ω・cmのパターン塗膜層（E）を順次積層してなる構造を有することを特徴とする電波反射防止体を提供するものである。

【0007】また、本発明は、上記電波反射防止体において、パターン塗膜層（E）上に、さらにクリヤまたは着色塗膜層（F）を設けてなることを特徴とする電波反射防止体を提供するものである。

【0008】さらに本発明は、構造体上に、上記の電波反射防止体を形成することを特徴とする電波反射防止方法を提供するものである。

【0009】また本発明は、金属表面を有する電波反射構造体上に、上記の電波反射防止体から金属製電波反射体層（A）を除いた積層体を形成することを特徴とする電波反射防止方法を提供するものである。

【0010】本発明の電波反射防止体において、金属製電波反射体層（A）は、入ってきた電波を100%ないしは、ほぼ100%（約99%以上）反射することができる金属製の層であればよく、一般に金属シートが用いられる。金属シートは金属箔も包含するものである。金属シートの種類としては、ブリキ、真ちゅう、銅、鉄、ニッケル、ステンレススチール、アルミニウムなどの金属のシートが挙げられる。金属シートの膜厚は特に限定されるものではないが、強度、軽量化の観点から2.5～500μm程度が好ましい。

【0011】本発明の電波反射防止体においては、上記金属製電波反射体層（A）上に、支持体層（B）を介して、または介さずに、樹脂層（C）が形成されている。この支持体層（B）は樹脂層（C）を前もって支持体上に形成しておき、このものを層（A）に接着する場合などに使用される。層（A）上に直接、樹脂層（C）を形

成する場合には支持体層（B）は必要である。支持体（B）は、樹脂層（C）を支持する強度を有するシートであればよく、一般に膜厚10～500μm程度のプラスチックシートが挙げられる。プラスチックシートにはプラスチックフィルムも含まれる。プラスチックシートの種類としては特に制限はないが、ポリイミド、ポリエチレンテレフタート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ハイパロンゴム、塩化ゴム、クロロブレンゴム、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂などが挙げられる。このプラスチックシートには繊維強化プラスチックシートも含まれる。

【0012】前記金属製電波反射体層（A）上に、上記支持体層（B）を介して、または介さずに形成される樹脂層（C）は、フェライトおよびカーボンから選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材を樹脂中に分散させたものを、シート状に成型又は層（A）もしくは支持体層（B）上に塗布、乾燥させることによって得られる。シート状に成型した場合は、この成型物を層（A）上に接着剤などで接着する。ここで用いられる樹脂としては、例えばポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ロジン、セラック、エステルゴム、ハイパロン（クロロスルホン化ポリエチレン）ゴム、塩化ゴム、クロロブレンゴム、ポリオレフィン樹脂、炭化水素樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエスチル樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン系樹脂、セルロース系樹脂、酢酸ビニル樹脂などの樹脂が挙げられる。

【0013】上記樹脂中に分散されることができるフェライトとしては、従来、電波吸収体に使用されているフェライトが使用でき、代表例としてヘマタイト（Fe₂O₃）、マグネタイト（Fe₃O₄）、一般にMO・Fe₂O₃なる組成で表わされる異種金属元素を含む鉄酸化物（MはMn、Co、Ni、Cu、Zn、Ba、Mgなど）が挙げられる。フェライトの粒径は特に限定されるものではないが、一般に粒径が100μm以下であることが分散性などの点から望ましい。

【0014】上記樹脂中に分散されることができるカーボンとしては、導電性を有するカーボンが好ましく、いわゆる導電性カーボンや炭素繊維などが挙げられる。カーボンの粒径は特に限定されるものではないが、一般に粒径または繊維の直径が100μm以下であることが分散性などの点から好ましい。

【0015】また上記樹脂中に必要に応じて含有させることができる高誘電材としては、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸ジルコニア、チタン酸カリウムなどの粒子又はウイスカなどであるチタン酸化合物、シリコンカーバイド、チッ化ケイ素などを挙げることができる。

【0016】上記樹脂中には、フェライト、カーボン、

フェライト／カーボン、フェライト／高誘電材、カーボン／高誘電材、フェライト／カーボン／高誘電材のように粉末を単独または2種以上を組合せて含有させることができる。樹脂（固形分）100重量部に対するフェライト、カーボン、高誘電材の配合量は、下記範囲内にあることが好ましい。

・フェライト単独の場合50～400重量部、・カーボン単独の場合3～20重量部、・フェライト／カーボン併用の場合、合計で3～400重量部であって、カーボンの含有量が20重量部未満、・フェライト／高誘電材併用の場合、合計で50～400重量部であって、高誘電材の含有量は好ましくは粉末の合計量のうち50重量%以下、・カーボン／高誘電材併用の場合、合計で3～200重量部であって、カーボンの含有量が20重量部未満、・フェライト／カーボン／高誘電材併用の場合、合計で3～400重量部であって、カーボンの含有量が20重量部未満、高誘電材の含有量は好ましくは粉末の合計量のうち50重量%以下。

【0017】樹脂層（C）の作用効果は明らかではないが、パターン塗膜層の塗膜のない部分から内部に入り込んだ電波の行路長を変化させ、層（A）で反射してパターン塗膜層の塗膜のない部分から外部へ出していく電波の位相を変化させるものと考えられ、これによってパターン塗膜層の塗膜部で反射される外部からの電波と上記位相を変化させた電波との干渉によって電波のエネルギーを消失させる効果を有するものと考えられる。

【0018】本発明の電波反射防止体においては、上記樹脂層（C）上に、支持フィルム層（D）を介して、または介さずに、パターン塗膜層（E）が積層されている。パターン塗膜層（E）は、金属粉末を含有する幾何学的模様状塗膜であって体積固有抵抗値10⁻³～10¹⁰Ω・cm、好ましくは10⁻³～10⁵Ω・cmを有する。パターン塗膜層（E）は、得られる塗膜層の体積固有抵抗値が10⁻³～10¹⁰Ω・cmとなるように、樹脂中に金属粉末、必要に応じて溶剤、タレ止め剤、脱泡剤、顔料分散剤、その他塗料添加剤などを含有せしめた塗料（インキ）を、樹脂層（C）上又は支持フィルム層（D）上にグラビア印刷、スプレー法、ロールコータ法など既知の方法によって幾何学的模様状に塗布し乾燥させることによって形成することができる。

【0019】支持フィルム層（D）上にパターン塗膜層（E）を形成する場合には、樹脂層（C）上に接着剤などによって支持フィルムを貼着し、この上にパターン塗膜層（E）を形成してもよいが、支持フィルム単体上にパターン塗膜層（E）を形成した後に、得られたパターン塗膜層（E）を有する支持フィルムを樹脂層（C）上に貼着してもよい。樹脂層（C）上に直接、パターン塗膜層（E）を形成する場合には支持フィルム層（D）は不要である。

【0020】上記パターン塗膜層（E）を形成するため

の塗料中に配合される金属粉末としては、ニッケル、アルミニウム、銅、鉄、コバルト、亜鉛、タングステンなどの金属の粉末が挙げられる。この金属粉末の大きさ、含有量について特に制限はないが、粒径については、分散性の点から一般に $100 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、含有量については、通常、樹脂固形分 100 重量部に対して $25 \sim 500$ 重量部であることが好ましい。

【0021】パターン塗膜層（E）を形成するための塗料中に配合する樹脂としては、被膜形成性樹脂であればよく、塗料分野やインキ分野で使用される被膜形成性樹脂が使用でき、例えば、前記樹脂層（C）において使用できる樹脂を挙げることができる。また必要に応じてこれらの樹脂中の官能基と反応して硬化しうる硬化剤を配合してもよい。またこの塗料中に必要に応じて配合される溶剤は塗料中に使用される樹脂を溶解または分散するものであればよく、塗料（インキ）の粘度を調整し、塗装作業性をよくするために用いられる。

【0022】またパターン塗膜層（E）の形状は幾何学的模様状であればよく、例えば市松模様状、格子状、ストライプ状、三角形、四角形、五角形、六角形、円、水玉、などが挙げられる。模様における非塗膜部／塗膜部の比が $0.05 \sim 20$ であることが好ましく、また、模様における一つの大きさは、格子、ストライプ、多角形、円などの模様における、一辺の長さ、線間隔、対角（対辺）、直径が 30 mm 以下であることが好ましい。

【0023】本発明の電波反射防止体においてパターン塗膜層（E）の体積固有抵抗値が $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 未満の場合は電波の吸収能が低下し反射を防止できる電波の周波数帯域幅が狭くなり、一方、 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ を超える場合にはパターン塗膜層（E）の効果が小さくなり電波反射防止能が低下する。

【0024】パターン塗膜層（E）における金属粉末の種類はパターン塗膜層の耐久性、コスト等を考慮して前記したものの中から適宜選択すればよい。またその含有量および膜厚は反射を防止する電波の周波数に応じて、含有量は前記した範囲から、また膜厚はパターン形成のしやすさ、重量なども考慮して通常 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲の中から適宜選定すればよい。

【0025】前記支持フィルム層（D）としては、前記支持体層（B）に用いることができるプラスチックシートを挙げることができる。

【0026】本発明の電波反射防止体は、前記金属製電波反射体層（A）、介在してもしなくてもよい支持体層（B）、樹脂層（C）、介在してもしなくてもよい支持フィルム層（D）、およびパターン塗膜層（E）からなっていてもよいが、電波反射防止体の防食性、耐候性、美粧性、材料特性の保持性の向上などのため、パターン塗膜層（E）上に、クリヤまたは着色塗膜層（F）を塗装などによって設けてよい。この塗膜層を形成する樹

脂種としては例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられる。

【0027】本発明の電波反射防止方法においては、電波の遮蔽および電波の反射防止をすべき構造体に上記本発明の電波反射防止体を接着剤などによって貼着することによって電波の遮蔽および電波の反射防止を効果的に行なうことができる。また本発明の電波反射防止方法において、電波の反射を防止すべき構造体が金属表面を有する電波反射構造体である場合には、この電波反射構造体が、前記本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層（A）と同様に電波の遮蔽などの働きを行なうことができるので、この電波反射防止構造体上には、前記電波反射防止体から金属製電波反射体層（A）を除いた積層体を形成することによっても効果的に電波反射防止を行なうことができる。

【0028】また本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層（A）の（B）層と反対側の面に前もって粘着剤を塗布し、その上に離型紙を積層しておくことによって施工現場にて剥離紙をはがして貼着するだけで構造体上に電波反射防止体を形成することができる。

【0029】

【実施例】以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。なお、以下「部」は重量基準によるものとする。

【0030】実施例1

ポリイミドフィルム〔（B）層：膜厚 $50 \mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂 100 部に対してパリウム系フェライト 200 部を含有する塗料を乾燥膜厚が $500 \mu\text{m}$ になるように塗布し、樹脂層（C）を形成した。またポリイミドフィルム〔（D）層：膜厚 $50 \mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂 100 部にニッケル粉 200 部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $3.1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ）を使って 15 mm 角の市松パターンとなるようにして乾燥膜厚が $50 \mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成した。厚さ $50 \mu\text{m}$ のステンレス箔（A）層と（B）層ならびに（C）層と（D）層との間に熱圧着シートを挟み、 180°C に加熱しながら加圧プレスし、電波反射防止体を作成した。

【0031】実施例2

厚さ $100 \mu\text{m}$ のアルミ箔〔（A）層〕の上に、エポキシ樹脂 100 部に対してニッケル系フェライト 150 部を含有する塗料を乾燥膜厚が $500 \mu\text{m}$ になるように塗布し、樹脂層（C）を得た。この（C）層の上に、アクリル樹脂 100 部にニッケル粉 100 部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $5.3 \times 10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ ）を使い、直径 5 mm の円を中心が 10 mm おきに次のパターンがくるように一列に印刷し、2列目は円の中心が1列目の円の中心に対して 5 mm 下で 5 mm 右の位置となるようにずらして円の中心を 10 mm おきに一列に印刷し、3列目は1列目と同じパターン配列となるようにし

て一つの繰り返しユニットとし、これを順次繰り返して乾燥膜厚が $50\mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成し、電波反射防止体を作成した。

【0032】実施例3

ポリイミドフィルム〔（B）層：膜厚 $50\mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂100部に対してバリウム系フェライト100部と導電性カーボン10部とを含有する塗料を乾燥膜厚が $350\mu\text{m}$ になるように塗布して、樹脂層（C）を形成した。この上に、アクリル樹脂100部にニッケル粉80部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $9.8\Omega\cdot\text{cm}$ ）を実施例1に示したパターンになるように印刷し、乾燥膜厚 $30\mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成した。厚さ $50\mu\text{m}$ のステンレス箔（A）層に得られた複層の（B）層を接着剤で接着し電波反射防止体を作成した。

【0033】実施例4

エポキシ樹脂含浸ガラス繊維強化シート〔（B）層：膜厚 $100\mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂100部に対して導電性カーボン10部とチタン酸バリウム粉70部とを含有する塗料を乾燥膜厚が $80\mu\text{m}$ になるように塗布して樹脂層（C）を形成した。またエポキシ樹脂含浸ガラス繊維強化シート〔（D）層：膜厚 $100\mu\text{m}$ 〕上にアクリル樹脂100部にニッケル粉300部を導電性カーボン10部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $1.6\times 10^{-3}\Omega\cdot\text{cm}$ ）を使い、一片が 5mm の正八角形を、中心が 21mm おきに一列に並ぶように印刷し、2列目は正方形の中心を 10.5mm 下で 10.5mm 右の位置にずらし正方形の中心を 21mm おきに一列に印刷し、3列目は1列目と同じパターン配列となるようにして一つの繰り返しユニットとして、これを順次繰り返して乾燥膜厚が $35\mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成した。厚さ $50\mu\text{m}$ の銅箔（A）層と（B）層ならびに（C）層と（D）層との間に熱圧着シートを挟み、 180°C に加熱しながら加圧プレスし、電波反射防止体を作成した。

【0034】実施例5

ポリイミドフィルム〔（B）層：膜厚 $50\mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂100部に対してバリウム系フェライト175部およびチタン酸カリウムウイスカーカーボン25部を含有する塗料を乾燥膜厚が $350\mu\text{m}$ になるように塗布して、樹脂層（C）を形成した。この上に、アクリル樹脂100部に電解銅粉200部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $5.7\times 10^{-3}\Omega\cdot\text{cm}$ ）を実施例1に示したパターンになるように印刷し、乾燥膜厚 $30\mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成した。厚さ $50\mu\text{m}$ のステンレス箔（A）層に得られた積層体の（B）層を接着剤で接着し電波反射防止体を作成した。

【0035】実施例6

ポリイミドフィルム〔（B）層：膜厚 $50\mu\text{m}$ 〕上に、

アクリル樹脂100部に対してバリウム系フェライト150部、導電性カーボン5部およびチタン酸ストロンチウム粉50部を含有する塗料を乾燥膜厚が $300\mu\text{m}$ になるように塗布して、樹脂層（C）を形成した。この上に、アクリル樹脂100部に電解銅粉200部を含有する導電性インク（得られる膜の体積固有抵抗 $5.7\times 10^{-3}\Omega\cdot\text{cm}$ ）を実施例1に示したパターンになるように印刷し、乾燥膜厚 $30\mu\text{m}$ のパターン塗膜層（E）を形成した。厚さ $50\mu\text{m}$ のステンレス箔（A）層に得られた積層体の（B）層を接着剤で接着し電波反射防止体を作成した。

【0036】実施例7

実施例3において、ステンレス箔（A）層のかわりに $300\text{mm}\times 300\text{mm}\times 1000\text{mm}$ の鋼製柱である金属表面を有する構造体を使用する以外は実施例3と同様に行ない電波反射構造体を作成した。

【0037】比較例1

実施例1で使用した、ポリイミドフィルム（D）層上に、導電性インクを使って市松パターンであるパターン塗膜層（E）を形成してなる、（D）層と（E）層との積層体を比較例1とした。

【0038】比較例2

ポリイミドフィルム〔（B）層：膜厚 $50\mu\text{m}$ 〕上に、アクリル樹脂100部に対してバリウム系フェライト200部を含有する塗料を乾燥膜厚が 3mm になるように塗装乾燥して（B）層上にフェライト含有樹脂層を形成し、この積層体を比較例2とした。

【0039】実施例1～7ならびに比較例1および2で得た電波反射防止体、電波反射防止構造体および積層体（比較例）について電波反射防止効果を下記の方法によって測定した。その結果を後記表1に示す。また実施例1～6の電波反射防止体、比較例1および2の積層体の重量を表1に示す。実施例7については鋼製柱に接着した積層体の重量を表1に示す。

【0040】電波反射防止効果の測定方法

電波反射率が 0.01% 以下の電波吸収体を部屋の壁面に貼りつけた電波暗室の中に送信用ホーンアンテナと受信用ホーンアンテナとを入射電波と反射電波との角度が 5° となるように設置し、それぞれのアンテナから 60cm の距離となるように金属反射板を置き、反射してくる信号を受信用ホーンアンテナで受信してその電波反射率を 100% とする。次に金属反射板のかわりに測定試料を置き、種々の周波数について測定試料表面から反射してくる信号から最大吸収周波数、最大吸収周波数における電波反射率、有効吸収帯域（最大吸収周波数の周辺で 1% 以下の電波反射率を示す周波数帯域）を測定する。

【0041】

【表1】

表 1

実施例	最大吸収周波数 (G H z)	電波反射率 (%)	有効吸収帯域 (G H z)	重 量 (kg/m ²)
実施例 1	9.5	0.1	6.3~12.8	1.7
実施例 2	13.5	0.3	10.9~16.1	1.5
実施例 3	11.0	0.2	8.5~13.3	1.3
実施例 4	7.2	0.2	5.6~9.2	1.9
実施例 5	11.0	0.04	8.6~13.4	1.4
実施例 6	10.1	0.1	6.6~13.7	1.3
実施例 7	11.0	0.2	8.6~13.4	0.9
比較例 1	9.5	71.2	—	0.13
比較例 2	11.2	1.2	10.6~11.7	8.1

20

【0042】

【作用および発明の効果】本発明に基づく実施例1~6から明らかなように本発明の電波反射防止体は、膜厚が薄くて軽量であっても電波反射率が非常に小さな値を示し、有効吸収帯域も広い。比較例1の結果から本発明におけるパターン塗膜層(E)のみでは非常に高い電波反射率を示し、電波を吸収する効果が小さく、また比較例2の結果からフェライト膜のみで電波反射率を低くするためにには厚膜が必要であり、フェライト膜のみでは有効

吸収帯域も狭い。以上のことから本発明の電波反射防止体においては、パターン塗膜層(E)、樹脂層(C)および金属製電波反射体層(A)による相互の、予想以上の特殊な波動干渉もしくは波動エネルギーの打消し合いによる作用が考えられる。また、本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層(A)を除いた積層板を金属表面を有する電波反射構造体上に形成した本発明方法である実施例7においても良好な電波反射防止効果を有する。

フロントページの続き

(72)発明者 槙 哲

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号
関西ペイント株式会社内

(56)参考文献 特開 平4-163998 (J P, A)
特開 平3-29398 (J P, A)
特開 平1-143297 (J P, A)
特開 平3-92003 (J P, A)
特開 昭50-30094 (J P, A)
特開 平3-136213 (J P, A)
特開 平3-165002 (J P, A)
実開 昭60-160617 (J P, U)
特許175119 (J P, C2)

(58)調査した分野(Int.C1.7, DB名)

H05K 9/00